

Реализация решений задач из первой и второй группы может быть осуществлена с помощью любого языка, поддерживающего процедурную парадигму программирования, однако автором предлагается использовать один следующих языков: lua или Processing. Решение задач третьей группы предлагается осуществлять на базе платформы Arduino.

В качестве примера приведем задачу на реализацию применения классического алгоритма поиска максимального одномерного массива: «В нашем распоряжении имеется робот, который может осуществлять следующие действия:

- ехать вперед;
- изменять направление движения на угол кратный 15° ;
- измерять расстояние до ближайшего объекта по любому направлению, кратному 15° от 0° до 180° .

Требуется запрограммировать робота так, чтобы он двигался, объезжая препятствия.»

Для решения этой задачи на каждом шаге роботу необходимо принимать решение о направлении движения. Для этого робот измеряет расстояние по всем направлениям от 0° до 180° с шагом 15° , таким образом формируя массив из 13 значений расстояний. Далее осуществляется поиск максимального значения для расстояния и робот поворачивается в соответствующем направлении.

При этом в качестве робота в условиях задачи может выступать как и физическое устройство, так и графическое изображение, движущееся по экрану.

Данную задачу можно модифицировать так, чтобы робот осуществлял поиск ближайшего объекта и подъезжал к нему, например, для того, чтобы его схватить.

Литература

1. Иерузалымски Р. Программирование на языке Lua / Р. Иерузалымски- М:ДМК-Пресс, 2014. - 382 с.
2. Монк. С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами / С. Монк - СПб:Питер, 2016. - 176 с.

PRACTICE-ORIENTED APPROACH TO TEACHING PROGRAMMING

E.V. Chebotareva

In this research work possibilities of practice-oriented approach to teaching programming are considered.

Keywords: practice-oriented approach to teaching, teaching programming.

УДК 519.711+372.851

FUN WITH FORMAL METHODS

Н.В. Шилов¹, С.О. Шилова²

¹ shiloviis@mail.ru; Университет Иннополис

² shilov61@inbox.ru; Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН, г. Новосибирск

В докладе будет рассказано о собственном и заимствованном опыте популяризации среди школьников и студентов формальных методов разработки и анализа программного обеспечения.

Ключевые слова: формальные методы в программировании, популяризация школьном и высшем образовании.

В 2010 г. Давид Парнас опубликовал статью [1], в которой

- отмечает, что экспертов-теоретиков по формальным методам значительно больше, чем практиков-программистов, использующих формальные методы,
- и призывает осмыслить причины, почему формальные методы так и не получили массового применения в практике программирования.

Может сложиться впечатление, что «воз» формальных методов «до отвала» нагружен теорией, но «застрял» на пути практических применений. Однако, такое видение не соответствует реальной картине: в 2007 г. премия имени Алана Тьюринга была присуждена Эдмунду М. Кларку, Аллену Эмерсону и Иосифу Сифакису за их роль в развитии метода верификации моделей - высокоэффективную технику верификации программ, широко применяемую при разработке как программного, так и аппаратного обеспечения, а в 2007-12 гг. тот же метод верификации моделей был успешно применен к верификации бортового программного обеспечения марсохода Curiosity [2].

Дуалистическое видение «теория vs. практика» в области формальных методов умалчивает об еще одном «измерении» - образовательном. Перефразируя известные цитаты М.В. Ломоносова и К. Вейерштрасса можно сказать, что формальные методы в программировании уж затем учить следует, что они способствуют образованию ума и в порядок его приводят...

Однако, в области образования мы сталкиваемся с устойчивой предубеждением, что неустраним конфликт между математической глубиной формальных методов и неглубокой математической подготовкой большинства программистов-разработчиков. Поэтому в 2013 и 2014 гг. под эгидой международной конференции по автоматической верификации (Computer Aided Verification, CAV) был организован международный семинар-совещание «Доступно и точно о формальных методах в программировании» (Fun With Formal Methods, FWFM). Его цель - преодолеть это сложившееся предубеждение посредством пропаганды лучших примеров введения в формальные методы на простых (даже элементарных) примерах. С программой семинаров можно познакомиться в сети Интернет (<http://www.iis.nsk.su/fwfm2013> и <http://www.easychair.org/smart-program/VSL2014/FWFM-cfp.html>).

Сначала в предлагаемом докладе (по следам ранее опубликованной работы [3]) будет рассказано о лучшем опыте по популяризации формальных методов, представленном на семинарах FWFM-2013 и FMFW-2014.

Затем в докладе будет представлен собственный опыт преподавания специального курса по формальным моделям параллелизма для магистрантов и аспирантов, специализирующихся в области высокопроизводительных вычислений [4]. Этот специальный курс построен вокруг одной поучительной головоломки (на достижимость в пространстве состояний) и ее формализации средствами семантических, синтаксических и логических моделей как-то: сетями Петри, средствами исчисления параллельных взаимодействующих процессов и темпоральной логики. Эта головоломка - хороший пример для того, что бы показать специфику и пользу каждого из рассмотренных формализмов.

В заключении доклада будет рассказано о проблеме валидации стандартных математических функций и библиотек на примере вычисления методом Монте-Карло приближенного значения числа π [5]. Этот пример, взятый из собственного преподавательского опыта, убедительно демонстрирует, что формальная спецификация и верификация стандартных функций полезны (и даже необходимы).

Литература

1. Parnas D. L. Really Rethinking "Formal Methods" / D. L. Parnas // IEEE Computer, 2010. - Vol.43(1). - P. 28-34.

2. Holzmann G. J. Mars Code / G. J. Holzmann // Communications of the ACM, 2014. - Vol.57(2). - P. 64-73.
3. Шилов Н. В. Популяризация формальных методов в программировании: международный семинар Fun With Formal Methods / Н. В. Шилов, С. О. Шилова // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сборник научных трудов X Юбилейной международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование». - М.: МГУ, 2015. - С. 115-120.
4. Shilov N. V. Teaching Formal Models of Concurrency Specification and Analysis / N. V. Shilov // Моделирование и анализ информационных систем, 2015. - Т. 22, № 6. - P. 783-794.
5. Shilov N. V. On specification and verification of standard mathematical functions / N. V. Shilov, A. V. Promsky // Университетский научный журнал: физико-математические, технические и биологические науки, 2016. - № 19. - С. 57-68.

FUN WITH FORMAL METHODS

N.V. Shilov, S.O. Shilova

The talk will present individual and adopted popularization experience for teaching formal program design and analysis with high school and undergraduate students.

Keywords: formal methods in program development, popularization in secondary and higher professional.

УДК 004.942

МОДЕЛЬ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ В МБОУ «ШКОЛА №161» СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. КАЗАНИ

А.Н. Яблонская¹

¹ anna_sar7@mail.ru; МБОУ «Школа № 161» Советского района г. Казани

Описана реализация модели внеурочной деятельности по информатике в МБОУ «Школа № 161».

Ключевые слова: внеурочная деятельность, научное творчество учащихся, проектная деятельность.

Внеурочная деятельность является неотъемлемой частью работы учителя-предметника, способствующая в полной мере выполнению требований федеральных образовательных стандартов общего образования. Внеурочная деятельность призвана дополнить школьное образование и развивать все стороны личности обучающегося.

Информатика является предметом, вызывающим интерес у большинства школьников разных возрастов. В соответствии с этим в МБОУ «Школа № 161» была построена и реализована модель внеурочной деятельности по информатике.

Внеурочная деятельность реализуется в двух направлениях: клуб «ЮНИТ (юные информационные технологи)» для учащихся начальной школы и 5 класса и клуб «ITeen» для учащихся среднего звена и старших классов. Разработаны программы обучения по данным направлениям. Так, в январе 2016 года программа объединения «ЮНИТ» получила диплом 1 степени в I Всероссийском конкурсе авторских программ и элективных курсов «Педагогический проект» от издательства «МагариФ».

Занятия кружка «ЮНИТ» проводятся в компьютерном классе с учетом требований ФГОС нового поколения и направлены на решение следующих задач:

1. Развитие информационной культуры учеников младшего школьного возраста;